

T 梁预制施工技术研究与应用

王振华

(浙江正方交通建设有限公司)

摘要:随着互联网革命以来,我们国家的经济与产业得到了空前的发展,建筑行业相比于建国时期也得到了空前的进步,笔者通过工程中的实例分析以及理论结合,简单的对桥梁工程中的 T 梁进行了具体剖析,在本文之中,施工工程里包含了对 T 梁的具体施工工艺、钢筋绑扎操作、桥梁应力指数测定、混凝土具体分析等多个项目,同时也对施工过程之中,如何选择施工的材料,例如混凝土型号、钢筋种类等进行了分析,并对于可能出现的问题提供了一些建设性的对策,希望能在建筑工程之中发挥一点作用。

关键词:桥梁工程;施工工艺;应力测试

【DOI】10.12293/j.issn.1671-2226.2022.29.030

引言

随着经济全球化以来,我们国家各个行业的都在快速的发展,在此基础上,社会公众除了物质生活外也更加的看重精神需求,与此同时各个行业对于产品质量都有着很高的要求,桥梁工程是我们国家工程建筑的重要组成部分,在日常的人员出行、货物运输上存在着重要的意义与价值。而在桥梁施工的整个体系下,T 梁施工是其元素之一,在桥梁施工中,预制 T 梁施工技术是其广泛施工技艺的一项,在现实操作中,预制 T 桥梁是存在着很高的要求的,例如对于施工质量就有着很高的标准,并且要求施工速度足够快,施工的成本要尽量低的,与此同时还要发挥出来此项技术的优势所在。基于以上,本文通过显示生活中具体的施工实例,通过分析论证的女方法,简单的讨论关于预制 T 梁技术中具体的操作流程、设计到的问题、以及对相关问题提出一些建设性的对策与意见。

1 工程概况

六盘水高速公路路线起于水城县俄脚的法窝,与规划中的杭瑞国家高速公路相接,经白鸡坡、都格火车站、发耳,在望龙包跨过北盘江,经茅草坪、营盘、兰花、雨格、松河、鸡场坪,穿过扎营山,经滑石、垭密,终于海铺,与沪昆高速公路相接。路线全长 90.905 公里。路线主要控制点有法窝、发耳、北盘江(望龙包)、兰花箐、松河、扎营山、海铺。全线采用完全控制出入双向四车道高速公路标准,设计速度 80 公里/小时,整体路基宽度 21.5 米,分离式路基宽度为 11.25 米。

本文基于作者贵州六盘水至盘县高速公路土建工程第 5 合同段工程的经历实际经历,该工程包括 6 座 T 型梁桥分别为:群联村大桥、大沟边大桥、窑洞沟大桥、庆口大桥、营昌村大桥和 K18+776 跨 C 匝道桥,跨径分为 40 米和 30 米两种型号。T 型梁的预制工作工作量大、标准要求高、工期要求紧;为提高该项工程的施工实体质量和外观质量,在 T 梁施工技术中,高标准的按照相关对的流程来进行操作,并且按部就班的建设完桥梁之后还要对 T 桥梁进行静载实验,符合标准之后才能运用到社会当中来。

2 预制 T 梁施工技术

2.1 施工工艺

我们国家经过大量的实践积累以及对国内外优秀的理论进行学习,已经有着一套非常成熟的 T 桥梁施工工艺步骤,这一步骤是凝结着无数工程人智慧总结出来的,大体的步骤是首先进行预制场的设计,这一步骤需要技术人员严格的进行计算,然后是对模板进行加工设计,这一步骤是衔接上一环节的具体操作步骤,其次是将钢筋进行绑扎的工作,这一过程中涉及到的因数要控制在标准的范围之内,再次是混凝土注入之后的预应力检测工作,这一环节涉及到安全隐患问题,一定的严格的把控,再次是对细节进行一定的处理,防止出现裂痕等现象的发生。

2.2 预制 T 梁模板施工

在这次的工程施工上,相关人员选择了整体式钢模板来进行应用,模板选择是工程开始的重要环节之一,它要满足建设完成之后实际应用之中所要求的强度、硬度以及刚度,并且还要有足够的耐性,要避免投入使用之后一段时间就发生断裂这种局面。工程上的相关操作人员在安装模板中,不光要注重主体的位置摆放,对于侧模以及端模也要进行一定的位置放置,并且还要把控挠度的问题,遵守其中涉及到的要求,与此同时操作人员也要不定期的检查模板是否存在变形的问题,在正常的施工流程之中,模板挠度要限制在一定的范围之内,以放置出现质量的问题,并且对于变形的情况也要进行检测,变心度必须是小于 1.5mm,对于预埋构件的位置安排,有关人员也要进行严格的把控,放置因为疏忽等原因造成质量上出现问题,另外我们工程之中用模板不是一次性的消耗品,为了使得它在循环使用的过程中寿命变长,相关的工作人员要做好模板的保护工作。

施工中对于底模的掌控,小块体积是在工程中最常见的制作方法,这是有科学依据的,是因为在施工过程中,对于底模的使用可以快速的拆卸和安装,同时也为运输工作提供了很多的便利。技术人员在设计底模的时候,考虑到了这一特性,故此他将其的两端分为两个部分。中

间的组成部分又分为了三个到五个节段。对于侧模的制作则是利用分段法来实现的,在具体的操作之中,有关人员要保证侧模的衔接处空隙达到最小化,只有这样才能保证模板不会变形,起到固定的作用。侧模连接的缝隙要足够小,正常标准是让其保持在 2mm 范围以内。对于外模来说,要把它固定在模板底部的位置上面。端木则要利用螺栓等工具对于记性固定,在这项操作之中,要防止螺栓因为松动而出现的松散现象出现,模板之间若是存在一定的缝隙的话,施工人员可以利用橡胶条或者橡胶块等方式进行填充。

2.3 钢筋绑扎

操作人员在钢筋进行绑扎操作的时候,首要进行的第一步就是将腹板通过对应的机器捆扎成骨架,骨架要根据相关的要求严格制定,并通过焊接技术对钢筋采用点焊的方法进行链接,骨架的侧面可以制定斜撑来稳定重心,确保侧面有着足够牢固的支撑点。工人师傅在对骨架以及个班钢筋进行制造完成之后,相关的工作人员就可以对预应力钢筋进行相应的安装了。在预应力钢筋安装这一步骤时,根据图纸上的相关规定做法,对钢筋来进行固定位置,只有位置固定好了才能保证下一步工作的准确进行,固定得同时还要安装锚垫板,在完成上述的工作之后才是对波纹管、钢绞线进行一定程度的安装。在对波纹管进行安装操作的时候,要对接部位重点关注,确保接头位置缠绕饱满,这也是工程质量保证的一个环节。工人师傅焊接钢筋的过程中,要保护好波纹管,不要让一些不正确的操作使其出现损伤的问题,下凹的局面发生。在对预应力钢筋安装之后,下一步就是要安装模板上面的隔板钢筋,这是构建骨架的关键步骤,要保障其妥善进行。在常规的操作中,在安装这一步骤安装完成之后,相关的操作人员要进行顶板钢筋的安装,以上的操作步骤时要严格的图纸上的相关规定以及平时施工的标准来执行的,这是工程质量得到保障的前提条件,也是必然条件。

2.4 混凝土施工

在工程施工的过程中,混凝土施工是其中重要的环节之一,操作人员在 T 梁进行混凝土浇筑施工的时候,使用的方法是连续的浇筑成型法,这种方法相对于其他的一次性浇筑等方法是有着很多的优势的,例如它能够防止气泡的出现而降低 T 梁强度。在浇筑的整个操作过程里面,存在着一个重要的原则就是保证浇筑的混凝土不能被中断,知道浇筑完成的最后一刻,这也很好的体现了混凝土浇筑过程之中的连续性。在一般的情况下,进行 T 梁施工时候,浇筑混凝土是有着一个大概的时间范围的,时间大概在 3.5 个小时左右,这一时间也间接的说明了浇筑混凝土要把控一下浇筑的速度,不应过快也不应过慢。并且两次浇筑的时间间隔也是有着一定的要求的,时间间隔大概要把控在两个小时以内,大量的实验证据表明间隔过长的话会影响工程的质量在对 T 梁进行混凝土浇筑的全过程当中,要遵守以下几点要求:

(1)从混凝土的出发地到施工现场,要采用专业的运输车辆来运输混凝土,在运输到现场之后,通过利用龙门吊使运输车辆抵达施工中需要浇筑的准确位置,接下来将运输的混凝土送入到模板之内。

(2)对混凝土进行浇筑的过程之中,操作人员要应用水平分层以及斜向分工的方法来进行具体操作,要保证从 T 梁的一头建筑至另一头,与此同时操作人员还要注意浇筑时候的倾斜角度问题,不要直接平角的进行混凝土浇筑,要倾斜到三十度到四十五度这一区间范围之内。进行浇筑的时候,水平分层的厚度要有这严格的把控,一般情况下这需要经验丰富的人员才能做到,把控范围主要要在 30cm 左右,并且纵向的长度也是存在着范围常熟的,大约在 8m 的长度左右。混凝土浇筑要逐层的进行,一层彻底完成之后才能进行下一层的工作,并且两层混凝土浇筑的时间间隔要把控妥当,以上这些若是不按照标准来完成的话都会对工程质量产生影响。

(3)工作人员在浇筑混凝土的过程之中,要关注到混凝土进入模板之后的环境,要对模板内的温度、湿度、以及气压都有着严格的把控,混凝土适应的温度不宜过高,也不宜过低,温度范围保持在十度到三十度这一区间就完全可以,模板里面的气体含量控制在 3% ~4% 这一范围就足够标准。在现实的施工过程中,比可能将某一参数把控到一个精确的数值,因此将其控制在某一个特定的范围已经是很成熟的施工操作了。为了确保混凝土浇筑时候有一个与之匹配的温度,操作人员要对模板之中的温度进行严格的把控与检测,在实际的施工过程上,施工人员每浇筑五十平方米的面积就要检测一下温度是否存在升高或者降低的现象出现。

(4)完成浇筑混凝土之后,为了使得混凝土表面处理的更加的完善,要对其进行二次收浆工作,这是一个十分重要的步骤,在很多的实例之中都会有工作人员忽视这一步骤,其实这一步对于裂缝发生的预防提供了动力源泉,在这一步骤之后还要对混凝土的外表面实施拉毛等工作,这也是为了使得工程质量更加的精细化。

(5) T 梁预应力施工

在 T 梁混凝土完成上述的工作之后,并且已经达到了标准强度之后,就可以对其进行预应力的测试工作了。在本文讨论的这个工程里面,相关的工作人员是采用的 YCW250 千斤顶来尽心张拉检测工作,具体的操作实践是采用双端张拉来进行的。在实施张拉工作时候,对于千斤顶的使用要专业化、合理化。要使得千斤顶上面的重心线和混凝土上的预应力线保持在同一条水平线上面,对于锚固工作来说,它是要等到张拉力测试完成之后在实施,并且在进行作业的时候,是要遵守一定的理论流程的,不能随心所欲的进行锚固,具体的流程是从零开始,然后加入初应力,在初应力稳定之后进行拉张力的设计工作,之后是保持这个负荷强度,维持五分钟的时间,最后一步是进行锚杆张拉力。

(6) 孔道压浆

在对钢筋张拉的预应力进行测试完成之后,要在规定的时间内进行孔道的压浆工作。在出现的孔道内,利用工具在其内压满水泥,这样操作的目的是为了防止孔道的存在而导致钢筋发生氧化、生锈的状况,并且还能够将钢筋混凝土更加紧密的连接成为一个整体。在正常的情况下,在预应力张拉操作完成是个小时之后,就可以进行压浆施工作业的具体操作。通过观察探究,发现预应力钢筋没有明显变化,已经呈现稳定的状态之后,就可以进行压浆作业的实施了。压浆工作实施之后的首要任务就是清理混凝土表面的细节工作,让杂质较少的附着在上面,然后在继续制定钢筋网以及浇筑封锚混凝土。

压浆是有着一定的顺序流程来进行的,他它是从下面开始进行并且一次成型的,并且在传统的施工流程上,对于真空度是要控制在一定的范围的,这个范围区间大概是 -0.07MPa – 0.09MPa 之间,在这个去年内要持续几分钟的时间长度,这样的操作也是为了连续压浆做准备,在这个过程中需要操作人员注意的是水泥浆经过操作之后,当今与之对应的管道的长度不要小于 45min ,这样操作的原因是因为张拉过程之后,保证封存状态的空气含量以及坍塌的裸度。

3 预制 T 梁施工注意事项

3.1 混凝土选择

在预制 T 桥梁这一工程上面,选择混凝土考虑的因素之一就是混凝土本身是否存在着强度以及耐性,选材人员为了完成这一要求,在混凝土的配料上面要进行严格的把控。混凝土中使用的沙子、水泥等相关的原料都要进行质量测量。除此之外,工作人员还要对施工过程之中的具体情况、突发状况考虑进来,利用混凝土准确的材料比例的搭配,来是混凝土发挥良好的性能。

3.2 混凝土裂缝处理

在现实操作之中,混凝土的浇筑水平有限,在浇筑完成之后很可能出现表面有裂痕等状况的发生,这种情况会对 T 梁造成严重的安全隐患以及不利影响,故此,相关人员要采取一定的安全防卫措施来降低安全隐患发生的概率了,例如在裂缝出通过强力混凝土来稳定裂缝的存在。

3.3 控制预应力张拉时间

在预应力的张拉施工中,相关人员为了保障张拉质量问题,再实施的过程中,要合理的安排张拉次序,在普遍的情况下,张拉施工之前就要对 T 梁孔道进行摩擦阻力的试验,并根据其结构来把控预应力的正确次序。

3.4 重视后张梁孔道压浆

在工程施工得过程中,采用真空的辅助压浆技术能够更妥善的解决孔道压浆问题,加入了这个环节之后对于工程质量的提高,以及安全隐患排除的概率都有着很大的帮助。

3.5 机械设备选型与整体搭配

在工程施工的全部过程之中,相关人员在按照标准来实施的时候,要选取合适的机械设备进行操作,特别是

模具的选择上面,一定要以工程质量为第一要点,对于混凝土振捣器的选择也要严格的把控,要选择 150Hz 频率以上的振捣棒和附着式振捣器才能保证强度和外观的气泡控制,在张拉压浆工艺中要充分使用新技术新工艺,例如智能压浆、智能张拉等,通常情况下,智能机械设备有着更高的准确性与灵敏度。

4 结论

我们国家经济得到了空前的发展,与此同时公路建设体系也在逐步的完善,桥梁建设是公路交通建设之中必不可少的一个环节,其中 T 梁建设技术更是有着举足轻重的重要作用,并在具体的实施过程上能够发挥很好的价值作用。在当今世界,我们国家对于 T 两建设的不技术已经处于世界领先的水平,并且有着许多成功的实践经验,但是与之矛盾的是还存在着一些问题,我们要针对出现的问题进行严格的把控,从安全的角度来时工程建设更加的合理化,专业化。全体工程建设人员也要发挥强国精神,我们国家的公路建设贡献自己的力量,为公路事业发展提供动力源泉。

参考文献

- [1]李安军.预制 T 梁施工技术在桥梁工程中的应用研究[J].工程建设与设计,2019(16):2.
- [2]宋晓辉,徐飞萍.T 梁架设施工技术在桥梁施工中的应用研究[J].2020.
- [3]陈财福.桥梁工程中 T 梁预制施工技术研究[J].黑龙江交通科技,2021,44(7):2.
- [4]涂成瑞.对桥梁工程中预应力 T 梁预制的施工工艺研究[J].黑龙江交通科技,2021,44(4):2.
- [5]陈勇,郑杭.预制 T 梁施工技术在桥梁工程中的应用[J].2020.
- [6]刘志.预制 T 梁施工技术在桥梁工程中的应用[J].价值工程,2019,38(14):3.
- [7]魏德才.预制 T 梁施工技术在桥梁工程中的应用[J].黑龙江交通科技,2019,42(6):2.